

НЕФТЕЮГАНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ
(филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Югорский государственный университет»

Материаловедение

методические указания и контрольные задания
для студентов заочной формы обучения
специальность

15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования
(по отраслям)

Рассмотрены
предметной (цикловой)

комиссией

Протокол № 1 от 15.09.16

Председатель П(Ц)К



Утверждены

заседанием методсовета

Протокол № 1 от 22.09.16

Председатель методсовета

 Н.И Савватеева

Методические указания и контрольные задания по дисциплине Материаловедение по специальности среднего профессионального образования 15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям)

Организация-разработчик: Нефтеюганский индустриальный колледж (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Югорский государственный университет»

Разработчик: Шашко М.В – преподаватель НИК (филиала) ФГБОУ ВПО «ЮГУ»

Пояснительная записка

Методические указания и контрольные задания разработаны на основании рабочей программы учебной дисциплины Материаловедение

Учебная дисциплина «Материаловедение» базируется на знаниях и умениях, полученных при изучении дисциплин «Химия», «Физика», «Техническая механика». В ней рассматриваются: структура, строение и свойства материалов, области их применения, содержание работы нормативных документов для выбора материалов.

В результате изучения раздела студент должен:

уметь:

- распознавать и классифицировать конструкционные и сырьевые материалы по внешнему виду, происхождению, свойствам;
- определять виды конструкционных материалов;
- выбирать материалы для конструкций по их назначению и условиям эксплуатации;
- проводить исследования и испытания материалов;
- рассчитывать и назначать оптимальные режимы резанья;

знать:

- закономерности процессов кристаллизации и структурообразования металлов и сплавов, основы их термообработки, способы защиты металлов от коррозии;
- классификацию и способы получения композиционных материалов;
- принципы выбора конструкционных материалов для применения в производстве;
- строение и свойства металлов, методы их исследования;
- классификацию материалов, металлов и сплавов, их области применения;
- методику расчета и назначения режимов резания для различных видов работ

Изучение дисциплины рассчитано на 144 часа, в том числе 20 часов отведено на выполнение практических работ и 48 часов на внеаудиторную самостоятельную работу.

Для заочной формы обучения предусмотрено проведение 18 часов аудиторных занятий, в том числе 8 часов отведено на выполнение практических работ и 126 часов на самостоятельное изучение.

Учебным планом предусмотрено выполнение 1 контрольной работы.

Итоговой формой контроля является дифференцированный зачет.

Основные требования к выполнению и оформлению контрольной работы

1. К выполнению контрольной работы приступать только тогда, когда требуемый материал тщательно изучен.
2. Контрольная работа должна быть правильно оформлена: на обложке тетради указывается дисциплина по которой выполняется контрольная работа, шифр, вариант обучающегося, ФИО студента и преподавателя.
3. В тетради необходимо оставлять поля шириной 3 - 4 см, в конце 1-2 страницы для рецензии.
4. Контрольная работа должна быть написана грамотно (без стилистических и грамматических ошибок), а также не должно быть ошибок по существу предмета.
5. Задания контрольной работы переписывать полностью, отвечать конкретно и только на поставленный вопрос. При необходимости записи сопровождать схемами, рисунками, таблицами. Записи выполняются пастой черного (фиолетового) цвета, четко и разборчиво.
6. Выполнение каждого действия должно быть прокомментировано. Каждое задание начинать с новой страницы.
7. Графическая часть контрольной работы выполняется аккуратно, с использованием чертежных инструментов. Все рисунки и схемы должны быть пронумерованы в порядке их расположения. По тексту при оформлении каждой из задач необходимо делать ссылку на номер рисунка или схемы. На рисунках (схемах) необходимо нанести известные и искомые параметры.
8. При оформлении заданий контрольной работы должна соблюдаться следующая последовательность (каждый пункт выполняется с красной строки):
 - задание контрольной работы;
 - исходные данные для выполнения задания рисунок (схема);
 - по центру строки слово «Решение», ниже изложение хода решения задания с пояснениями;
 - ответ.
9. В конце контрольной работы указывается перечень литературы, которой студент пользовался при выполнении контрольной работы (фамилия автора, название книги и год издания).
10. При возврате контрольной работы студент должен внимательно прочитать рецензию преподавателя, выполнить все его рекомендации и советы. Исправления необходимо выполнить в той же тетради и сдать контрольную работу повторно.
11. Контрольная работа должна быть предоставлена в учебную часть в срок, указанный в учебном графике.
12. Выполненные контрольные работы оцениваются оценкой «зачтено» или «не зачтено». Контрольные работы, выполненные небрежно, не по своему варианту возвращаются обучающемуся без проверки.
13. Обучающиеся, не выполнившие контрольную работу по разделу, к зачету не допускаются.
14. Каждым вариантом предусматривается выполнение двух практических заданий.
15. Контрольная работа предусматривает 25 вариантов. Индивидуальный вариант для выполнения работы соответствует порядковому номеру списочного состава обучающегося в журнале учебных занятий.
16. По вопросам, которые возникают в процессе изучения материала и выполнения контрольной работы, следует обращаться к преподавателю за консультацией.

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1. Физико-химические закономерности формирования структуры.		24	
Тема 1.1. Строение металлов.	Содержание учебного материала	4	
	1 Содержание и значение учебной дисциплины «Материаловедение» и связь ее с другими дисциплинами общепрофессионального и специального циклов дисциплин. Значение материаловедения в решении важнейших технических проблем Кристаллическое строение и свойства металлов. Основные типы кристаллических решеток. Кристаллографические направления и плоскости. Анизотропия в кристаллах. Аллотропия. Понятие о дислокациях и других дефектах кристаллической решетки. Фазовый состав сплавов. Диффузия в металлах и сплавах.		2
	Самостоятельная работа №1. Составление конспекта «Строение и свойства материалов»	2	
Тема 1.2. Закономерности процессов кристаллизации.	Содержание учебного материала	4	
	2 Физическая природа кристаллизации металлов и сплавов. Модификаторы. Раскислители. Строение слитка. Влияние сверхбыстрой кристаллизации на структуру и свойства металлов и сплавов. Аморфное состояние материалов.		2
	Самостоятельная работа №2. Составление конспекта «Формирование структуры литых материалов»	2	
Тема 1.3. Структурообразования металлов и сплавов.	Содержание учебного материала	4	
	3 Понятие о металлических сплавах. Виды двойных сплавов: твердые растворы замещения, внедрения, механические смеси, химические соединения.		2
	Самостоятельная работа №3. Составление конспекта «Формирование структуры деформированных металлов и сплавов».	2	
Тема 1.4. Диаграммы состояния металлов и сплавов.	Содержание учебного материала	4	2
	4 Диаграммы состояния железоуглеродистых сплавов: с ограниченной растворимостью друг в друге, неограниченной растворимостью, химически активных. Влияние легирующих элементов на равновесную структуру сплавов.		
	Самостоятельная работа №4. Построение диаграммы состояния двойных сплавов: I рода, II рода, III рода, IV рода.	2	
Тема 1.5. Механические и физические свойств	Содержание учебного материала	4	2
	5 Методы исследования строения металлов и сплавов. Механические свойства и классификация методов механических испытаний материалов: испытания на растяжение,		

металлов и сплавов.		твердость, трещиностойкость, ударную вязкость, хладноломкость, усталость. Безобразцовый способ определения механических свойств. Пластическая деформация моно- и поликристаллов. Двойникование. Влияние различных факторов (химического и фазового состава сплава, температуры, скорости деформирования) на пластичность металлов и сопротивление пластическому деформированию. Наклеп. Возврат и рекристаллизация.		
		Лабораторная работа №1. Определение механических свойств (испытание на растяжение).	2	
		Лабораторная работа №2. Определение твердости образца материала методами Роквелла и Бринелля.	2	
		Самостоятельная работа №5. Оформление расчетной части лабораторной работы №1	2	
		Самостоятельная работа №6. Оформление расчетной части лабораторной работы №2	2	
		10		
Раздел 2. Технология термической обработки.				
Тема 2.1. Термическая обработка сталей.	Содержание учебного материала		4	2
	6	Превращения в стали при равновесном нагреве и охлаждении. Изотермические превращения аустенита. Основное оборудование для термической обработки. Виды термической обработки стали: отжиг, нормализация, закалка, отпуск закаленных сталей. Дефекты термической обработки и методы их предупреждения и устранения. Термомеханическая обработка: виды, сущность, область применения. Поверхностная закалка стали.		
		Лабораторная работа №3. Изучение структуры стали после термической обработки	2	
		Самостоятельная работа №7. Оформление расчетной части лабораторной работы №3.	2	
Тема 2.2. Химико - термическая обработка металлов и сплавов.	Содержание учебного материала		4	2
	7	Определение и классификация основных видов химико-термической обработки металлов и сплавов: цементация, азотирование, силицирование, хромирование, алитирование, цианирование. Диффузионное насыщение сплавов металлами и неметаллами.		
		Самостоятельная работа № 8. Заполнение таблицы «Виды термической обработки»	2	
Раздел 3. Конструкционные стали			46	
Тема 3.1. Классификация углеродистой стали и область применения.	Содержание учебного материала		4	2
	8	Классификация углеродистых сталей: по содержанию углерода, по назначению, по качеству, по степени раскисления, по структуре. Автоматные стали. Маркировка углеродистых сталей. Влияние углерода и постоянных примесей на свойства углеродистых сталей.		

	Практическая работа №1. Выбор марки конструкционной углеродистой стали для изготовления заданной детали в зависимости от условий эксплуатации	2	
	Самостоятельная работа №9. Составление таблицы «Классификация углеродистых сталей».	2	
	Самостоятельная работа №10. Составление конспекта «Конструкционные стали».	2	
	Самостоятельная работа №11. Оформление практической работы №2	2	
Тема 3.2. Классификация легированной стали и область применения.	Содержание учебного материала	4	2
	9 Легирование сталей как метод повышения конструктивной прочности материалов и их технических характеристик, критериев прочности, надежности, долговечности, экономической целесообразности. Классификация легированных сталей и их технические характеристики. Влияние легирующих элементов на свойства сталей. Принцип маркировки легированных сплавов. Рессорно-пружинные стали: свойства, область применения, маркировка. Пружинные материалы приборостроения.		
	Практическая работа №2. Выбор марки легированной стали для изготовления заданной детали в зависимости от условий эксплуатации.	2	
	Самостоятельная работа №12. Составление таблицы «Маркировка стали».	2	
Тема 3.3. Классификация чугунов и область применения.	Содержание учебного материала	4	2
	10 Чугуны: серые, высокопрочные, белые, ковкие. Влияние графитовых включений на свойства чугунов.		
	Практическая работа №3. Изучение классификации конструкционных материалов, определение их марок и области применения.	2	
	Самостоятельная работа №13. Составление таблицы «Классификация чугуна»	2	
Тема 3.4. Цветные металлы сплавы.	Содержание учебного материала	6	2
	11 Латуни. Бронзы. Сплавы на основе алюминия и магния. Сплавы на основе титана и бериллия. Маркировка и применение цветных сплавов.		
	Практическая работа №4. Определение вида конструкционных материалов.	2	
	Самостоятельная работа №14. Подготовка презентаций «Цветные металлы и сплавы».	2	
Тема 3.5. Износостойкие материалы.	Содержание учебного материала	2	2
	12 Материалы с высокой твердостью поверхности. Антифрикционные материалы: металлические и неметаллические, комбинированные, минералы.		
	Практическая работа № 5. Выбор состава сплавов для изготовления детали, работающих в условиях интенсивного износа.	2	
	Самостоятельная работа №15. Составление конспекта «Стали со специальными свойствами».	2	
Тема 3.6. Классификация инструментальных сталей.	Содержание учебного материала	4	2
	13 Материалы для режущих инструментов: углеродистые стали, низколегированные стали, быстрорежущие стали, спеченные твердые сплавы, сверхтвердые материалы стали для измерительных инструментов. Область применения.		
	Практическая работа №6. Подбор материалов для режущих инструментов, предназначенных	2	

	для обработки поверхностей с заданными свойствами.		
	Самостоятельная работа №16. Составление таблицы «Материалы для режущих и измерительных инструментов»	2	
	Самостоятельная работа №17. Оформление практической работы №6	2	
Тема 3.7. Коррозия металлов.	Содержание учебного материала	4	
	14 Коррозионно-стойкие материалы, коррозионно-стойкие покрытия. Жаростойкие материалы. Жаропрочные материалы. Хладостойкие материалы.		2
	Самостоятельная работа №18. Составление таблицы «Виды коррозии».	2	
Тема 3.8. Обработка металлов резанием.	Содержание учебного материала	4	2
	15 Оптимальные режимы резанья. Методика расчетов и назначение режимов резания для различных видов работ. Виды металлорежущих станков.		
	Практическая работа № 7. Расчет режимов резанья для различных видов работ.	2	
	Самостоятельная работа №19. Оформление расчетной части практической работы №7.	2	
Раздел 4. Классификация материалов с особыми физическими свойствами		8	
Тема 4.1. Материалы с особыми магнитными свойствами.	Содержание учебного материала	4	2
	16 Ферромагнетики, их классификация. Магнитно-мягкие материалы, магнитно-твердые материалы: общие требования, литые материалы, порошковые материалы, деформируемые материалы.		
	Самостоятельная работа №20. Составление таблицы «Классификация материалов с особыми физическими свойствами»	2	
Тема 4.2. Материалы с особыми тепловыми свойствами	Содержание учебного материала	2	2
	17 Сплавы с заданным температурным коэффициентом линейного расширения. Сплавы с заданным температурным коэффициентом модуля упругости.		
	Самостоятельная работа №21. Составление конспекта «Материалы с особыми тепловыми свойствами».	2	
Раздел 5. Неметаллические материалы.	Содержание учебного материала	12	
Тема 5.1. Резиновые материалы.	Содержание учебного материала	4	2
	18 Неметаллические материалы: классификация, свойства, достоинства, недостатки, применение Резины. Технология приготовления резиновых смесей и формообразования деталей из резины		
	Самостоятельная работа №22. Составление конспекта «Применения резины в	2	

	машиностроении».			
Тема 5.2. Полимерные материалы.	Содержание учебного материала		4	2
	19	Неметаллические материалы: классификация, свойства, достоинства, недостатки, применение в промышленности. Полимеры. Пластмассы. Термопласты: полиэтилен, полистирол, полихлорвинил, фторопласт. Реактопласты: гетинакс, текстолит, стеклотекстолит.		
	Самостоятельная работа № 23. Подготовка презентаций «Полимеры»		2	
Тема 5.2. Керамические материалы.	Содержание учебного материала		2	2
	20	Состав и свойства керамических материалов. Классификация керамических материалов. Инструментальная керамика.		
	Самостоятельная работа № 24. Составление схемы «Технология изготовления керамических материалов»		2	
Тема 5.3. Стекланные материалы.	Содержание учебного материала		2	2
	21	Стекло: состав, свойства. Ситаллы: структура и применение. Классификация стекланных материалов.		
Всего:			144	

Индивидуальное задание на контрольную работу

Вариант №1

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющих во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 1,5 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,25; 0,47; 2,5 и 4,7 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст1кп; 10; А20; 15ХСНД; ШХ6; У8; 7ХГ2ВМФ; Р9К5. Опишите влияние добавок хрома на свойства стали. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ15; ВЧ35; КЧ30–6.

Вариант №2

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющих во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 2,5 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,46; 0,2; 2,4 и 3,3 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг 0,5; АК9; Д6; Л90; ЛЦ14К3С3; БрОФ6,5-0,15; БрО8Н4Ц2; Б83. Укажите области применения указанных марок.

Вариант №3

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 3,5 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,5; 0,3; 1 2,8 и 6.1 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу.

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст1пс; 15; А30; 18ХГТ; ШХ9; У9; 5Х2МНФ; Р6М5. Укажите их применение. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ25; ВЧ40; КЧ33–8.

Вариант №4

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 0,5 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 1,45; 1,7; 4,3 и 5,6 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст1сп; 20; А40Г; 20ХГР; ШХ10; У10; 4Х3ВМФ; Р6М3. Укажите их применение
Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ30; ВЧ45; КЧ35–10.

Вариант №5

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющих во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 4 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,05; 0,17; 2,7 и 4,7 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу.

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг1,5; АК5М2; Д18;Л80; ЛЦ30А3; БрОФ8-0,3; БрО8Ц4; Б16. Опишите природу упрочнения при старении дуралюмина.

Вариант №6

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющих во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 3,4 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,6; 1,7; 3,4 и 4,4 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу.

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст2кп; 25; А12; 25ХГТ; ШХ8; У11; ХВСГФ; Р6М5К5. Какие из этих сталей относятся к низколегированным? Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ30; ВЧ45; КЧ35–10.

Вариант №7

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 1.5 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,5; 0,1; 3,3 и 5,1 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу.

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг1,5; АК5М2; Д18;Л80; ЛЦ30А3; БрОФ8-0,3; БрО8Ц4; Б16. Опишите природу упрочнения при старении дуралюмина и приведите примеры их использования.

Вариант №8

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 3.2 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,15; 0,3; 2,7 и 4,9 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу.

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст2пс; сталь 30; А20; 25ХГМ; ШХ15; У12; 9Х5ВФ; Р18Ф2. В каких из этих сталей малое содержание углерода? Какие относятся к низколегированным? Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ35; ВЧ50; КЧ37–12.

Вариант №9

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющих во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 3,3 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 1,4; 0,6; 2,9 и 6,6 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу.

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг2,5; АК7Ц9; Д1;Л90; ЛО70-1; БрОЦ4-3; БрО5Ц5С5; БС6. Какая из указанных латуней имеет название «томпак»? Опишите влияние цинка на свойства латуней.

Вариант №10

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 2,1 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,5; 0,34; 3,3 и 4,5 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу.

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст2сп; 35; А30; 30ХГТ; ШХ4; У13; 9Г2Ф; Р18Ф2К8М. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ30; ВЧ100; КЧ80-1,5.

Вариант №11

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 2,2 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,45; 0,7; 1,5; 2,3 и 4 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу.

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг3; АК7; Д6; Л68;ЛЦ35Н2ЖА; БрОЦС4-4-2,5; БрО4Ц4С17; БКА. Укажите области применения указанных марок.

Вариант №12

Задание №1.Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющих во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 1,2 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,45; 0,7; 1,5; 2,3 и 4 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу.

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст3кп; 40; А40Г; 12ХН3А;ШХ15СГ; У7А; 9Г2Ф; Р9К5. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ35; ВЧ35; КЧ30-6.

Вариант №13

Задание №1.Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющих во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 0,3 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,65; 0,57; 2,7 и 5,1% температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу.

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг3,5; АК9; Д16;Л66; ЛЦ40С; БрОЦС4-4-4; БрО16С5; Б88. Сформулируйте основные требования, предъявляемые к антифрикционным материалам. Укажите области их применения.

Вариант №14

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющих во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 0,2 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,6; 1,5; 3,3 и 5,2 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу.

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2 Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст3пс; 45; А12; 12Х2Н4А; ШХ4; У8А; Х6ВФ; Р10К5Ф5.Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ15; ВЧ40; КЧ33-8.

Вариант №15

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющих во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 0,28 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для

сплавов с содержанием углерода 0,5; 0,6; 2,37 и 4,1 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу.

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг4; АК12; Д18;Л63; ЛЦ36Мц2О2С2; БрОС10-15; БрС30; Б83.Опишите, каким способом производится упрочнение сплава АМг и объясните природу упрочнения.

Вариант №16

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющих во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 0,32 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 1,25; 0,3; 2,3 и 5.1% температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу.

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг1; АК12; Д16; Л85; ЛЦ23 А6Ж3 Мц2; БрОФ7–0,2; БрО6Ц6 С3; Б83 С. Сформулируйте основные требования, предъявляемые к антифрикционным материалам. Укажите области их применения.

Вариант №17

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющих во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 2,9 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 1,46; 0,2; 2,9 и 4,9 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу.

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг1,5; АК5М2; Д18; Л80; ЛЦ30 АЗ; БрОФ8–0,3; БрО8Ц4; Б16. Опишите природу упрочнения при старении дюралюминия.

Вариант №18

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющих во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 2,8 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 1,45; 0,9; 2,8 и 4,8 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу.

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг2; АК7 М2; Д19; Л75; ЛЦ40 АЖ; БрОФ4–0,25; БрО3,5Ц7 С5; БН. Опишите влияние олова на свойства бронз.

Вариант №19

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 2,7 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 1,3; 0,6; ; 2,7 и 4,7 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу.

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ15; ВЧ60; КЧ45-7. Опишите процесс получения ковкого чугуна.

Вариант №20

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 2,6 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 1,2; 0,9; 2,8 и 4,2 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу.

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг3,5; АК9; Д16; Л66; ЛЦ40С; БрОЦС4–4–4; БрО16 С5; Б88. Сформулируйте основные требования, предъявляемые к антифрикционным материалам.

Вариант №21

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 2 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,7; 0,34; 3,5; и 4,8 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу.

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст0; 08кп; А12; 10ХСНД; ШХ4; У7; 9ХВГ; Р18. В каких из этих сталей малое содержание углерода? Укажите, какие из приведенных сталей относятся к низколегированным.

Вариант №22

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющие во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 0,02 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,35; 0,8; 2,3 и 5 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу.

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМц; АК7; Д1; Л96;ЛО90-1; БрОФ6,5-0,4; БрО17Ц4С4; Б88. Какая из указанных латуней имеет название «морская латунь», «томпак»?

Вариант №23

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющих во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 4,2 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,5; 0,02; 2,3 и 4,5 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу.

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Приведите классификацию чугунов по структуре металлической основы. Расшифруйте и охарактеризуйте чугуны марок СЧ18-12, КЧ33-6, КЧ60-3,ВЧ40-10.

Вариант №24

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющих во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 2,5 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,5; 0,2; 2,5; и 3 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус

и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу.

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2. Расшифруйте марочный состав цветных сплавов АМг3; АК7; Д6; Л68; ЛЦ35 Н2ЖА; БрОЦС4–4–2,5; БрО4Ц4 С17; БКА. Укажите области применения указанных марок.

Вариант №25

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющих во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 1.5 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,3; 0,02; 2,3 и 4 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу.

Таблица – Результаты решения задачи

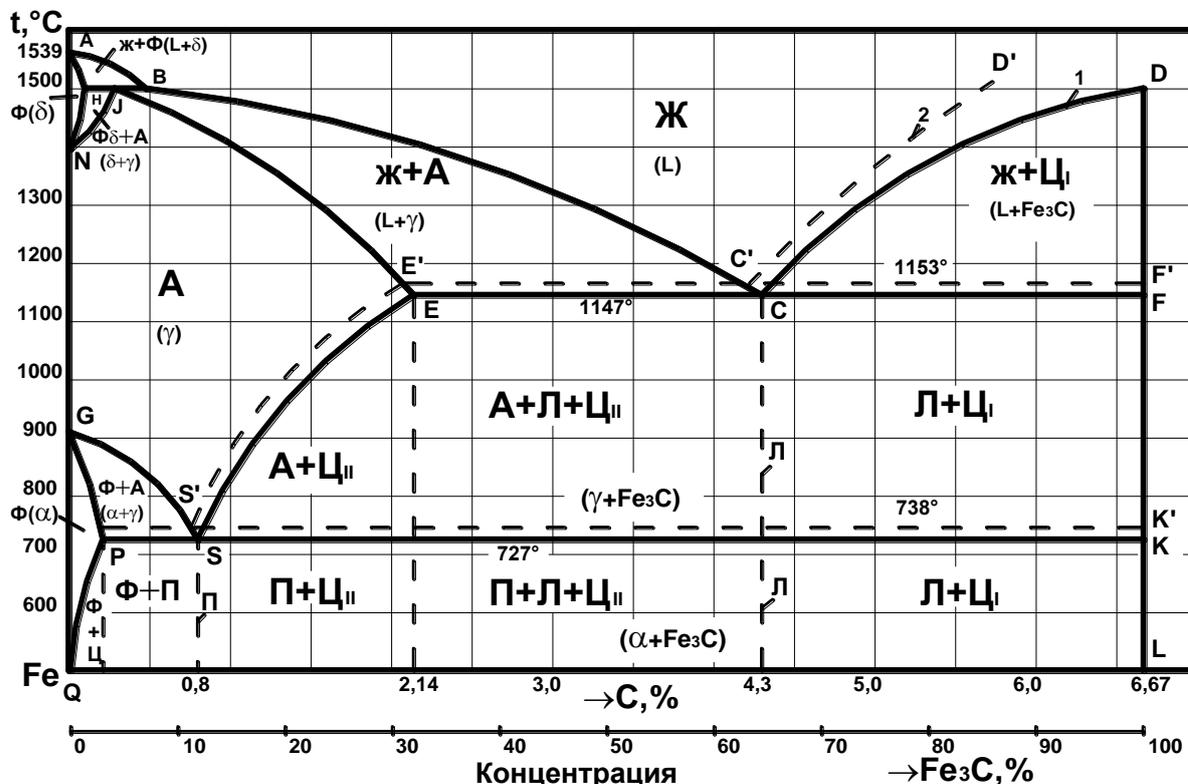
Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации	Температура конца кристаллизации	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации

Задание №2 Расшифруйте марочный состав сталей и классифицируйте их по назначению: Ст1кп; 10; А20; 15ХСНД; ШХ6; У8; 7ХГ2ВМФ; Р9К5. Опишите влияние добавок хрома на свойства стали. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ25; ВЧ40; КЧ33-8.

Пример выполнения контрольных заданий.

Задание №1. Вычертить диаграмму состояния "железо – цементит" (можно в упрощенном виде), указать структурные составляющих во всех областях диаграммы и дать их краткую характеристику.

Ответ:



Характеристика структурных составляющих.

Феррит – твердый раствор углерода в железе Fe α . Твердость феррита HB 600 (МПа). Растворимость углерода в феррите переменная.

Аустенит – твердый раствор углерода в железе Fe γ . Твердость аустенита HB 2000 (МПа). Растворимость углерода в аустените переменная. **Цементит** – химическое соединение железа с углеродом. Твердость цементита HB 8000...9000 (МПа).

Цементит (Fe $_3$ C) имеет постоянное количество углерода: 6,67 % C.

Перлит – эвтектоидная механическая смесь феррита и цементита, которая образуется из твердого раствора аустенита. Он содержит постоянное количество углерода (0,8 % C) и имеет твердость HB 2200 (МПа).

Ледебурит – эвтектическая механическая смесь аустенита и цементита при температуре выше 727 0С или смесь перлита и цементита при температуре ниже 727 0С. Ледебурит образуется из жидкого раствора, содержащего 4,3 % C. Имеет постоянное количество углерода (4,3 % C) и твердость по Бринеллю HB 6000...7000 (МПа).

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 0,45 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

а) Пользуясь диаграммой состояния железоуглеродистых сплавов, указать, какие превращения происходят в сталях с содержанием углерода 0,45 % углерода при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Для каждого превращения укажите примерные температуры.

Ответ: Рассмотрим диаграмму « Железо – углерод» с содержанием углерода в сплаве 0,45% при охлаждении жидкого раствора до комнатной температуры. Мы видим что при t 1600°C сплав находится в жидком состоянии. С понижением до t 1539°C происходит первичная кристаллизация по линии АСД. При содержании углерода от 0 до 0,45 % начинает затвердевать по линии АС с выделением зерен аустенита. Кристаллизация заканчивается по линии АЕС при t 1480°C кристаллизация заканчивается образованием аустенита. Интервале 1400°C до 1100°C -сплав имеет структуру аустенит. Дальше изменение строения сплава происходит при пониженной температуре в твердом состоянии. Вторичная кристаллизация происходит по линии GSE. Линия GS показывает начало превращения аустенита в феррит интервале 1000°C до 700°C . В точке S при 1147°C происходит эвтектоидное превращение. Точка S является концом существования аустенита – и эта смесь называется эвтектоидная смесь и эта структура называется перлит. Для сплава с содержанием углерода 0,45% происходит распад аустенита. По PSK 727°C . При температуре 700°C происходит выделение феррита. При охлаждении раствора до комнатной температуре сплав имеет структуру феррит + перлит.

б) Пользуясь диаграммой состояния железо-углерод, определите для сплавов с содержанием углерода 0,4; 0,8; 2,5 и 4,8 % температуры начала и окончания процесса первичной кристаллизации. Укажите состав этих сплавов между линиями ликвидус и солидус и после окончания кристаллизации. Какие из этих сплавов являются сталями, какие – чугунами? Данные сведите в таблицу.

Ответ:

Таблица – Результаты решения задачи

Содержание углерода	Какой сплав	Температура начала кристаллизации и	Температура конца кристаллизации и	Структура сплава между линиями ликвидус и солидус	Структура после завершения первичной кристаллизации
0,4	сталь	1499	1400	Жидкая фаза + аустенит	аустенит
0,8	сталь	1449	1380	Жидкая фаза + аустенит	аустенит
2,5	чугун	1360	1147	Жидкая фаза + аустенит	Аустенит +цементит вторичный + ледебурит
4,8 %	чугун	1220	1147	Жидкая фаза + цементит первичный	цементит первичный + ледебурит

Задание № 2

Расшифруйте марочный состав сталей Ст1 пс; 15; 18ХГТ; ШХ9; У9; 5Х2 МНФ; Р6 М5. Укажите их применение. Расшифруйте марки чугунов и укажите вид графита: СЧ30; ВЧ45; КЧ35–10.

Ответ:

Ст1 пс – углеродистая сталь обыкновенного качества ; Ст- индекс данной группы сталей;
1- условный номер марки стали; пс- по степени раскисления полуспокойная ;

Саль 15 – качественная углеродистая сталь Содержание углерода 1,5 %

18ХГТ – легированная сталь содержание углерода 1,8%, хрома не менее 1,5%, Марганца 1,5%, титана 1,5%.

ШХ9 – шарикоподшипниковая сталь, содержание углерода не более 1%. хрома 9%

У9 – инструментальная углеродистая сталь качественная содержание углерода 9%.

5Х2 МНФ – легированная сталь содержание углерода 0,5%, хрома 2%, марганца не более 1,5%, никеля не более 1,5%, фосфора не более 1,5%

Р6 М5 быстрорежущая инструментальная сталь. Содержание углерода не более 1%. Вольфрама основной легирующий элемент 6%, молибден не более 1%

СЧ30 – серый чугун; 30 – предел прочности при растяжении 30 мПа, графит пластинчатый ;

ВЧ45- высокопрочный чугун , 45 – предел прочности при растяжении 45 мПа; графит шаровидный;

КЧ35–10 – ковкий чугун; 35 – предел прочности при растяжении 35 мПа ; 10 – относительное удлинение; графит шаровидный.

Основные источники

1. Овчинников В. В. Металловедение [Текст]: учебник/В.В. Овчинников. -М.: Ид Форум: Инфра-М, 2012.-320с
2. Металловедение [Электронный ресурс]:В.В. Овчинников. -М.: Ид Форум: ИД ФОРУМ:НИЦ ИНФРА-М, 2015.-320с –Режим доступа:<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=473204> (ЭБС Znanium)
3. Основы металловедения [Электронный ресурс]: учебник / Ю.М Лахтин -М.: НИЦ Инфра - М, 2013. -272с –Режим доступа:<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=363145> (ЭБС Znanium)

Дополнительные источники

1. Металловедение [Электронный ресурс]: учебник / В.Т Батиенков, Г.Г. Сеферов, А.Л. Фоменко, Г.Г Сеферов; Под ред.В.Т. Батиенкова -М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. -151с – Режим доступа:<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=417979> (ЭБС Znanium)
2. Соколова Е.Н Материаловедение (металлообработка) [Текст]: раб. тетрадь: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Е.Н. Соколова. – 8-е изд., стер. – М.: «Академия», 2016-96с
3. Соколова Е.Н Материаловедение Лабораторный практикум [Текст]: учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / Е.Н. Соколова, А.О Борисова, Л.В. Давыденко. – 3-е изд., стер. – М.: «Академия», 2016-128с

Интернет-ресурсов

1. <http://materialu-adam.blogspot.com/>
2. <http://www.twirpx.com/files/machinery/material/>